

Editorial

Maria Aparecida Viggiani Bicudo¹
Universidade Estadual Paulista, Unesp. Rio Claro
<https://orcid.org/0000-0002-3533-169X>

Rosa Monteiro Paulo²
Universidade Estadual Paulista, Unesp. Guaratinguetá
<https://orcid.org/0000-0001-9494-0359>

Tânia Baier³
Universidade Regional de Blumenau, FURB. Santa Catarina
<https://orcid.org/0000-0002-9342-1693>

Il s'agit d'un numéro spécial de la revue Educação Matemática Pesquisa consacré à la philosophie de l'enseignement des mathématiques. Il rassemble vingt-quatre articles aux thèmes variés, supposant des modes de pensée différents. Cela implique un large champ d'application et une pluralité de conceptions et de questions qui peuvent faire l'objet de discussions entre les chercheurs et les enseignants présents et actifs dans la communauté des professeurs de mathématiques.

Le cœur de la philosophie de l'enseignement des mathématiques est la recherche d'un dépassement des explications fournies par les différentes théories traitant de l'éducation, de l'apprentissage, de l'enseignement, de la philosophie et des mathématiques, en mentionnant les disciplines qui, de manière plus forte, sont appelées à répondre aux questions posées et à affronter dans ce domaine d'action, ainsi que les pratiques réalisées par les professionnels qui enseignent, enquêtent et forment des professionnels et des chercheurs, en s'interrogeant toujours sur ce qu'ils disent du monde, de la société, de l'homme et de l'éducation. Son mode de propulsion consiste non seulement à comprendre, mais aussi à indiquer des directions et à proposer des possibilités, afin qu'une réflexion philosophique s'instaure entre les étudiants, les

¹ mariabicudo@gmail.com

² rosa.paulo@unesp.br

³ taniabaier@gmail.com

enseignants et les chercheurs qui apprennent, enseignent et font des recherches. Elle souligne l'urgence de créer aujourd'hui des environnements collaboratifs dans lesquels l'analyse, la critique et la réflexion peuvent être menées à bien, dans le but de se comprendre et de prendre soin de soi et, de manière entrelacée et concomitante, de comprendre et de prendre soin de l'autre et du monde, compris dans son historicité fluide et dynamique. Pour cela, il faut de la force et du courage. Il faut briser les murs de la massification qui se répand, diffusant une pseudo-acceptation du différent, fondée sur une égalité proclamée, puisque les physionomies sont dissipées et effacées de telle sorte qu'il n'y a plus de raison d'accepter le différent, puisqu'il n'y a plus personne qui se voit et s'assume comme singulier. Nous devons avoir le courage de proclamer ce qui est égal et différent en chacun de nous, dans une perspective micro-mondaine, et ce qui est égal et différent, dans une perspective macro, c'est-à-dire les cultures avec leurs valeurs, leurs croyances et leurs pratiques sociales.

Les auteurs des vingt-quatre articles s'attachent à penser la réalité et à indiquer les possibilités. La pensée est une activité réalisée dans la corporalité du corps vivant, où chacun de nous se nourrit de la réalité mondaine, terrain d'existence dans lequel l'autre, différent de lui, mais aussi égal, est toujours en train de penser, de dire et de faire, d'exprimer la pensée. Par conséquent, la pensée qui n'est pas conçue comme une activité pouvant être réalisée de manière abstraite, qui plane dans l'au-delà, séparée et insensible aux heurts de la réalité quotidienne.

La philosophie de l'enseignement des mathématiques réalise cette pensée, remplie de certitudes, toujours secouée par le doute, faisant place aux incertitudes, avançant par l'analyse, la critique et la réflexion. Les enquêtes menées dans ce domaine suscitent souvent l'insatisfaction des professionnels et du grand public, car elles n'apportent pas de réponses permettant d'étayer les définitions et de déterminer la marche à suivre. Il est plus facile de travailler et de vivre avec des certitudes qui peuvent être données par des théories, par des idéologies politiques et religieuses, par des répétitions massives données par les médias. Il faut

de la force pour fonctionner avec des certitudes, nécessaires à des moments précis et dans des activités spécifiques, ainsi qu'avec des incertitudes, lorsque des questions sont posées sur la valeur de ces mêmes opérations.

La posture du chercheur et de l'enseignant travaillant dans la dimension de la philosophie de l'enseignement des mathématiques se caractérise par une pensée assumante et actualisante. La philosophie étant toujours une pensée sur..., cela signifie que cette pensée se nourrit de la réalité de ce qui est focalisé par le regard attentif du chercheur. Comme indiqué plus haut, dans cet Éditorial, les auteurs des vingt-quatre articles se sont nourris de réalités différenciées et les ont lues et interprétées à partir de perspectives philosophiques différentes. Réalités axées sur : la formation des professeurs de mathématiques, la pratique de l'enseignement ; la compréhension des mathématiques par les professeurs de mathématiques ; les manières de comprendre l'épistémologie, de l'articuler avec l'ontologie et l'éthique ; le mouvement de la connaissance qui a lieu dans l'apprentissage de la géométrie ; la pensée algébrique ; les débats présents dans la philosophie classique et son articulation avec l'enseignement des mathématiques ; les concepts présents dans l'histoire récente ; les œuvres d'auteurs significatifs et, à partir des idées qui y sont présentes, indiquer les possibilités de réalisation de l'enseignement des mathématiques ; le langage, la représentation et les jeux ; le mouvement de la recherche ; les articulations interdisciplinaires et les possibilités qui peuvent être envisagées dans l'horizon pédagogique ; la beauté des démonstrations mathématiques et le fait de ressentir cette beauté.

Nous vous proposons ci-dessous une brève présentation des aspects traités dans les articles qui font partie de ce numéro de *Educação Matemática Pesquisa*.

Le premier article, intitulé *Mathematics Education in the context of some classical debates in Philosophy and Mathematics*, par Michael Otte et Mircea Radu, met en lumière les liens entre la philosophie, la logique, les mathématiques et l'enseignement des mathématiques,

à partir du 16^e siècle, en se concentrant sur les réflexions des philosophes classiques (Aristote, Leibniz, Spinoza, Euclide et Descartes) et en dialoguant avec des penseurs contemporains issus de différents domaines de la connaissance.

Dans le deuxième texte, qui réfléchit à l'épistémologie dans la recherche sur l'enseignement des mathématiques, Maria Aparecida Viggiani Bicudo se demande s'il est judicieux d'affirmer qu'il existe une épistémologie de la recherche, soulignant que ce terme est compris dans la vie de tous les jours sans réflexion sur ce qu'il dit. Tout au long du texte, l'auteur explique les significations et analyse l'épistémologie de la recherche dans l'enseignement des mathématiques.

João Pedro Antunes de Paulo et Rejane Siqueira Julio, dans l'article Contributions du modèle des champs sémantiques pour la formation initiale des pédagogues, analysent les éloignements qui se produisent dans les interactions avec les étudiants d'un cours de licence en pédagogie. Les axiomes de Peano ont fait l'objet de discussions dans le cours et l'analyse des auteurs met en évidence la compréhension des mathématiques du mathématicien qui a permis d'élargir la compréhension mathématique des futurs pédagogues.

Relations entre les mathématiques et la philosophie dans l'émergence des mathématiques pures : Les mathématiques comme fondement de la pensabilité, de Vinicius Linder et Gert Schubring, est un texte qui se concentre sur le tournant épistémologique qui s'est produit au cours du XIX^e siècle, en Prusse. Pour cela, les auteurs apportent des travaux de Jakob Fries et Hermann Grassmann, des mathématiciens dont les travaux influenceront de nouvelles conceptions et sont d'une grande importance aujourd'hui pour les mathématiques et la physique.

Paulo Vilhena da Silva, Valdomiro Pinheiro Teixeira Júnior, Daniana de Costa et Alyne Maria Rosa de Araújo Dias présentent une manière d'envisager une philosophie de l'enseignement des mathématiques dans la perspective wittgensteinienne. Dans l'article, Une

philosophie de l'enseignement des mathématiques dans la perspective de Wittgenstein, ils montrent le caractère thérapeutique de la philosophie du langage de cet auteur et la nature de la connaissance mathématique dans cette perspective, en soulignant l'épistémologie de l'usage et ses déploiements pour le domaine pédagogique.

L'article, Presque la même chose : pensant une topologie de la traduction et/ dans des recherches sur l'enseignement des mathématiques à la lumière de Wittgenstein, vise à discuter des aspects de l'acte de traduire, lorsqu'il est pensé en consonance avec les particularités du domaine de l'enseignement des mathématiques dans une perspective philosophique. Ses auteurs, Rafael Montoito et Andreia Dalcin, analysent deux passages - originaux et traduits - des œuvres de Lewis Carroll, en se basant sur les théories de Wittgenstein sur les jeux de langage et les ressemblances familiales.

L'analyse d'une activité réalisée avec des étudiants d'un cours de licence de mathématiques, suivant l'attitude thérapeutique selon Wittgenstein, est exposée dans l'article Labyrinthes du langage : les jeux de langage comme moyen d'action dans les activités de modélisation mathématique. Pour Lourdes Maria Werle de Almeida et Emerson Tortola, les activités de modélisation permettent des jeux de langage qui agissent comme un moyen d'organiser nos expériences du monde par le biais des mathématiques.

Carolina Cordeiro Batista et Rosa Monteiro Paulo présentent des discussions de situations, vécues pendant une étude de classe, menée avec un groupe d'enseignants de mathématiques dans une posture phénoménologique. Dans le texte, je n'ai pas vu ça en classe ! : se réaliser dans la discussion de l'étude de classe, les auteurs expliquent les compréhensions sur la manière dont le fait de se tourner vers sa propre pratique de l'enseignement avec la technologie a favorisé la réalisation de la manière d'être enseignant.

Dans l'article, Connaissances pré-prédicatives : compréhensions de l'idée de Angle, Marli Regina dos Santos apporte la coupe d'une recherche menée avec des étudiants de

première année d'un cours de premier cycle en mathématiques, qui a favorisé une discussion autour de l'idée d'angle. L'auteur met l'accent sur la relation étroite entre la spatialité vécue par le sujet dans sa vie quotidienne et la géométrie en tant que science déductive. Il met en évidence la connaissance pré-prédicative, abordée par Merleau-Ponty, comme une manière de comprendre le faire géométrique.

Le problème philosophique de la représentation et des déploiements pour la modélisation mathématique dans l'enseignement des mathématiques, rédigé par Tiago Emanuel Klüber, Carla Melli Tambarussi et Gabriele de Sousa Lins Mutti, se tourne vers le problème philosophique de la représentation, tant du point de vue de la théorie classique de la connaissance, que du point de vue de la phénoménologie. Les auteurs soulignent les différences entre ces perspectives, réalisent une herméneutique des concepts impliqués et expliquent les compréhensions des travaux de modélisation dans l'enseignement des mathématiques qui se sont concentrés sur le thème de la réalité et des corrélats.

L'étude de Juliano Cavalcante Bortolete, Vanessa de Oliveira et Manoel Francisco Guaranha met en évidence, dans la BNCC, une vision techniciste, pragmatique et computationnelle des pratiques d'enseignement et d'apprentissage de l'algèbre, avec une vision centrée davantage sur le langage que sur les sens de la pensée que ce langage explicite. Dans l'ouvrage intitulé *La pensée algébrique dans le BNCC : réflexions et alternatives*, ces auteurs apportent des réflexions sur l'acte de penser subventionnées par des lectures de Husserl, et avec Freudenthal discutent de l'importance d'une compréhension de l'algèbre au-delà de ses règles opérationnelles.

L'objectif principal de l'article *Concepts philosophiques de l'insubordination créative dans la recherche en ethnomodélisme* est de discuter de la philosophie de l'ethnomodélisme en tant qu'insubordination créative de l'enseignement des mathématiques et également en tant que processus de mondialisation. Ses auteurs, Milton Rosa et Daniel Clark Orey, précisent que

l'ethnomodélisation n'est pas une tentative de remplacer les mathématiques académiques/scolaires mondialisées et soulignent la nécessité de reconnaître l'existence de connaissances mathématiques locales dans le programme scolaire, en proposant un dialogue entre les approches locales et mondiales.

Les réflexions de philosophes et d'historiens des sciences sur la mythologie, l'astronomie et les principes présocratiques sont exposées dans l'article *Habiterions-nous des arches volantes liées aux arches terrestres ?* de Tânia Baier. Ce texte est une invitation au lecteur à méditer sur la fragmentation et la hiérarchie des valeurs présentes dans la connaissance scientifique et l'enseignement des contenus curriculaires. Il se concentre sur le sens phénoménologique de l'univers, tel qu'expliqué par Husserl, à travers la métaphore des coffres volants : les lieux de vie ainsi que l'arche terrestre.

Dans l'article intitulé *Expériences esthétiques dans la formation des enseignants de sciences et de mathématiques : influences de l'herméneutique gadamérienne*, Ana Paula Carvalho do Carmo, Robson Simplicio de Sousa et Maria do Carmo Galiuzzi présentent les résultats d'un projet impliquant l'étude, la création et la planification d'expériences esthétiques en sciences et en mathématiques. Le concept d'expériences esthétiques, expliqué dans le texte, est basé sur l'herméneutique philosophique de Gadamer, que les auteurs apportent à l'exposition.

Une analyse des contraintes des transpositions didactiques, proposées en Espagne dans les années 1960, découlant des changements apportés par les mathématiques modernes, est présentée dans le texte *Transposition didactique dans l'enseignement de la géométrie en Espagne dans les années 1960*. L'enquête de Julián Roa González et Mercedes Hidalgo-Herrero s'est basée et développée sur l'analyse de textes scolaires et de dispositions légales, à la recherche de preuves de changement épistémologique dans la période visée.

L'article, *Articulations entre ethnomathématiques et histoire des mathématiques : conditions de possibilité basées sur des actions pédagogiques*, expose les concepts de pouvoir, de connaissance et de contre-conduite de Foucault et les jeux de langage et les modes de vie de Wittgenstein. Juliana Batista Pereira dos Santos et Isabel Cristina Machado de Lara réfléchissent aux contributions de ces philosophes en articulant Ethnomathématiques et Histoire des Mathématiques. Dans cette articulation, les auteurs soulignent les implications possibles pour l'enseignement des mathématiques dans l'éducation de base.

Cristhian Lovis et Rita de Cássia Pistóia Mariani présentent l'enquête "Relations avec les mathématiques : compréhensions des chercheurs dans le domaine de l'enseignement des mathématiques. ". Dans cet article, les éléments qui caractérisent les relations avec les mathématiques, signalés par les chercheurs de productions stricto sensu, sont mis en évidence. Grâce à une approche qualitative guidée par les principes de l'analyse de contenu, ils ont systématisé les données en catégories : courants philosophiques ; connaissances scientifiques et scolaires ; aspects interdisciplinaires ; aspects socioculturels et pratiques sociales.

La phénoménologie, comme possibilité de recherche en philosophie de l'éducation mathématique, est au centre des réflexions expliquées par Paulo Wichnoski dans l'article, « Rechercher avec la phénoménologie dans la philosophie de l'éducation mathématique. Dans le texte, l'auteur présente quelques caractéristiques de la phénoménologie pour la recherche dans l'enseignement des mathématiques et expose les procédures réalisées dans une thèse de doctorat menée avec des bases phénoménologiques, afin d'exemplifier ce qui est dit en termes théoriques.

L'objectif de l'article de Saul Rodrigo da Costa Barreto, José Messildo Viana Nunes et Saddo Ag Almouloud, intitulé « La recherche en Éducation Mathématique : un regard historico-philosophique sur la formation des enseignants », est de mettre en évidence la philosophie comme sphère de réflexion sur les apports du champ de recherche de

l'enseignement des mathématiques et de la didactique des mathématiques pour la formation des enseignants de l'éducation de base. Ils se concentrent sur la compréhension de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques, dans le contexte de la formation des enseignants, en utilisant le dispositif didactique-méthodologique appelé Parcours d'Étude et de Recherche, construit en s'appuyant sur la Théorie Anthropologique de la Didactique (TAD).

Dans l'article, *Philosophies de la différence et enseignement des mathématiques : Conversations possibles et inventées*, des réflexions sont menées sur les conditions pour s'enquérir de ce que peut faire un enseignement des mathématiques au milieu des philosophies de la différence et quels sont les espaces pour penser à un enseignement qui ne soit pas seulement de la reproduction. Virgínia Crivellaro Sanchotene, Gilberto Silva dos Santos et Samuel Edmundo Lopez Bello présentent des conceptions de l'enseignement des mathématiques qui deviennent possibles lorsqu'on a Nietzsche, Foucault et Deleuze comme interlocuteurs dans une philosophie qui produit des questionnements et des déplacements.

Rosemeire de Fatima Batistela s'interroge sur le sens de la beauté mathématique. Dans l'article, *Du sens de la beauté en mathématiques et de ce qui s'est avéré beau pour nous dans la démonstration du théorème d'incomplétude de Gödel*, elle soutient que le sens de la beauté mathématique d'un théorème se manifeste comme une illumination qui met en évidence le résultat ; une lumière qui permet d'être vu et donne de la familiarité à la théorie considérée pour la démonstration qui donne de la clarté pour comprendre les axiomes utilisés, la concision de la preuve, l'originalité, l'articulation des idées et la généralité des résultats. La beauté, encore, se manifeste dans les ouvertures qu'une théorie apporte pour de nouvelles recherches en mathématiques.

Hans-Georg Steiner a systématisé les théories et les méthodologies de recherche sur l'enseignement des mathématiques et son établissement en tant que discipline scientifique, à l'origine de son programme Théorie de l'enseignement des mathématiques (TEM). Les textes

de cet auteur sont analysés par Marluce Alves dos Santos et Saddo Ag Almouloud à travers une revue bibliographique et l'explicitation de ses compréhensions, apportées dans l'article La théorie du programme d'Éducation Mathématiques (TEM) de Hans-Georg Steiner : aspects philosophiques et épistémologiques.

Dans l'article, La construction de la connaissance mathématique vectorielle à la lumière du développement de l'esprit scientifique et des obstacles épistémologiques de Bachelard, Rita de Cássia Florêncio Rocha Kasahara, Ivanilde Apoluceno et Pedro Franco de Sá, présentent la théorie des obstacles épistémologiques de Gaston Bachelard. En partant de l'Antiquité classique jusqu'au début du XXe siècle, ils analysent les théories qui ont donné naissance à l'idée de vecteurs, en soulignant les ruptures épistémologiques présentes dans son développement. Les auteurs attirent l'attention sur le sens de la "vigilance", recommandé par Bachelard, afin que les obstacles déjà surmontés ou nouveaux n'entravent pas le développement de l'esprit scientifique.

Finalisant le dossier, Elisangela Pavanelo thématise la réflexion dans une conception heideggerienne, dans l'article intitulé, Un travail avec les technologies numériques dans les cours de formation des enseignants de mathématiques : possibilités de réflexion. L'auteur analyse une situation problématique, réalisée par des étudiants du cours de licence de mathématiques sur le théorème fondamental du calcul et défend que l'expérience avec les technologies numériques incite les étudiants à élaborer, tester et valider des hypothèses, ouvrant des possibilités de réflexion.

Avec ces vingt-quatre articles, le dossier Philosophie de l'enseignement des mathématiques publié dans cette revue, *Educação Matemática Pesquisa*, invite la communauté des éducateurs et des chercheurs à la réflexion et à l'autocompréhension. Nous souhaitons une bonne lecture à ceux qui s'y consacrent.